

MCLS-modular®

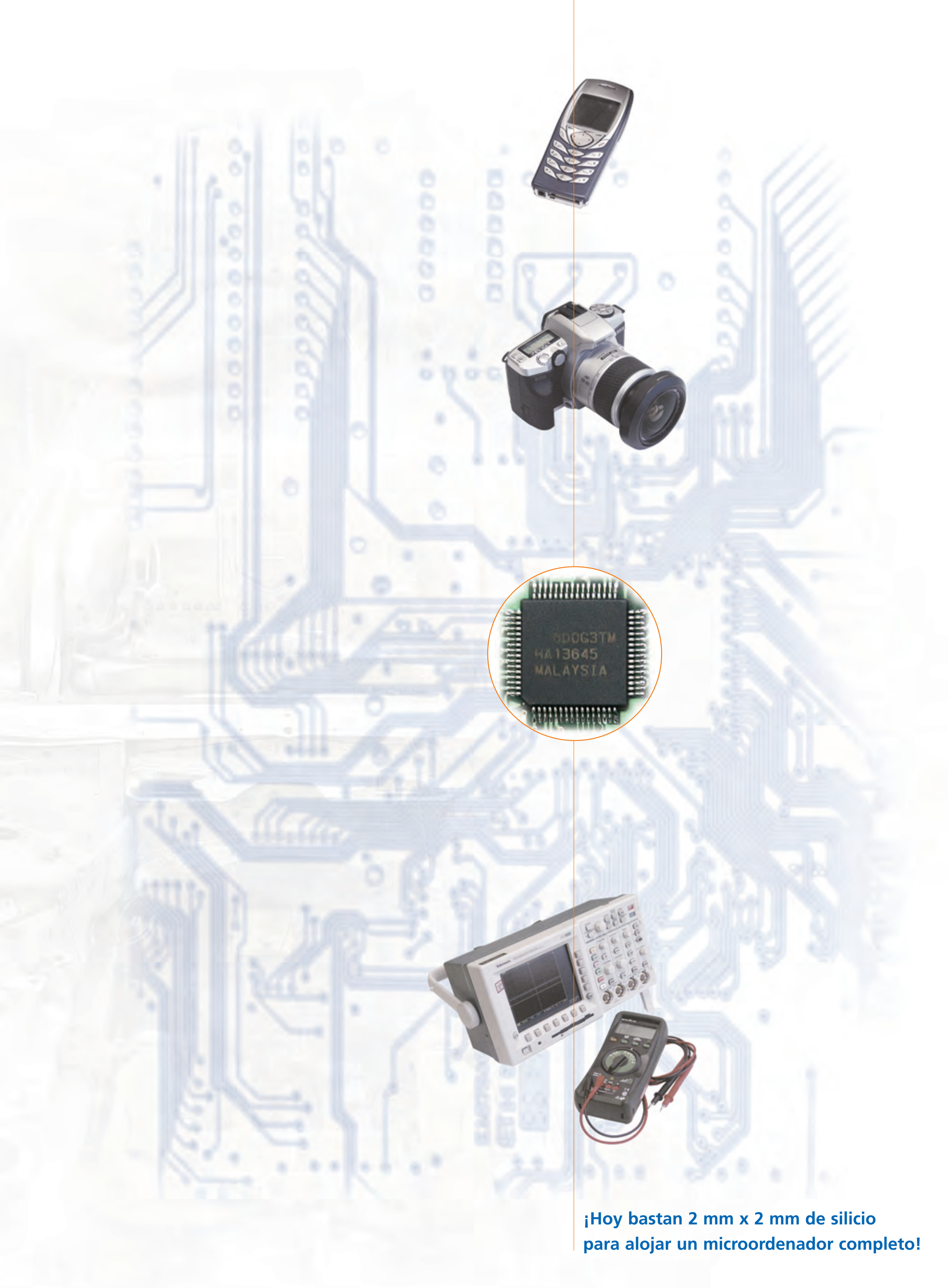
Tecnología de microordenadores

Experimentación
con microcontroladores
y microprocesadores

Se encuentran por doquier.

Sin ellos ya no funciona casi nada.

Toman a su cargo el control de nuestro mundo.



¡Hoy bastan 2 mm x 2 mm de silicio para alojar un microordenador completo!

Índice

Es necesario satisfacer exigencias crecientes

MCLS-modular®

El sistema MCLS-modular® de aprendizaje de microordenadores crece a la par de sus exigencias.



Puntos de partida modificados

El mercado de usuarios de sistemas embebidos ha crecido rápidamente en los últimos años, como nunca antes.
Las compañías buscan con impaciencia expertos cualificados.

También el punto de partida de la formación en tecnología de microordenadores ha cambiado enormemente debido a:

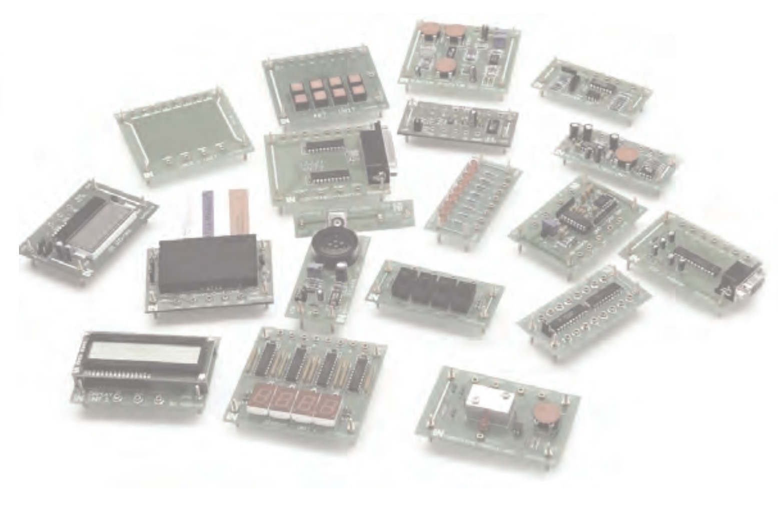
- cuotas elevadas de innovación
- abaratamiento de presupuestos
- exigencias crecientes

La consecuente modularidad

de hardware y software posibilita actualizar a largo plazo los componentes sin necesidad de cambiar el sistema por completo.

Esto reduce considerablemente:

- los costes de adquisición,
- los tiempos y costes de familiarización con el trabajo y
- los gastos de personal



Soporte

Las cuotas muy elevadas de innovación en la tecnología de microcontroladores y microprocesadores exigen por sí mismas una constante actualización de los sistemas. Por esta razón, la asistencia a través de Internet es un componente importante de la unidad MCLS-modular®. Así se evita la desactualización prematura del sistema, pues se cuenta con un suministro constante de informaciones de actualidad.





www.mcls-modular.com

Aquí encontrará:

- Sistemas de ayuda
- Informaciones acerca del sistema
- Descripciones del hardware
- Descargas



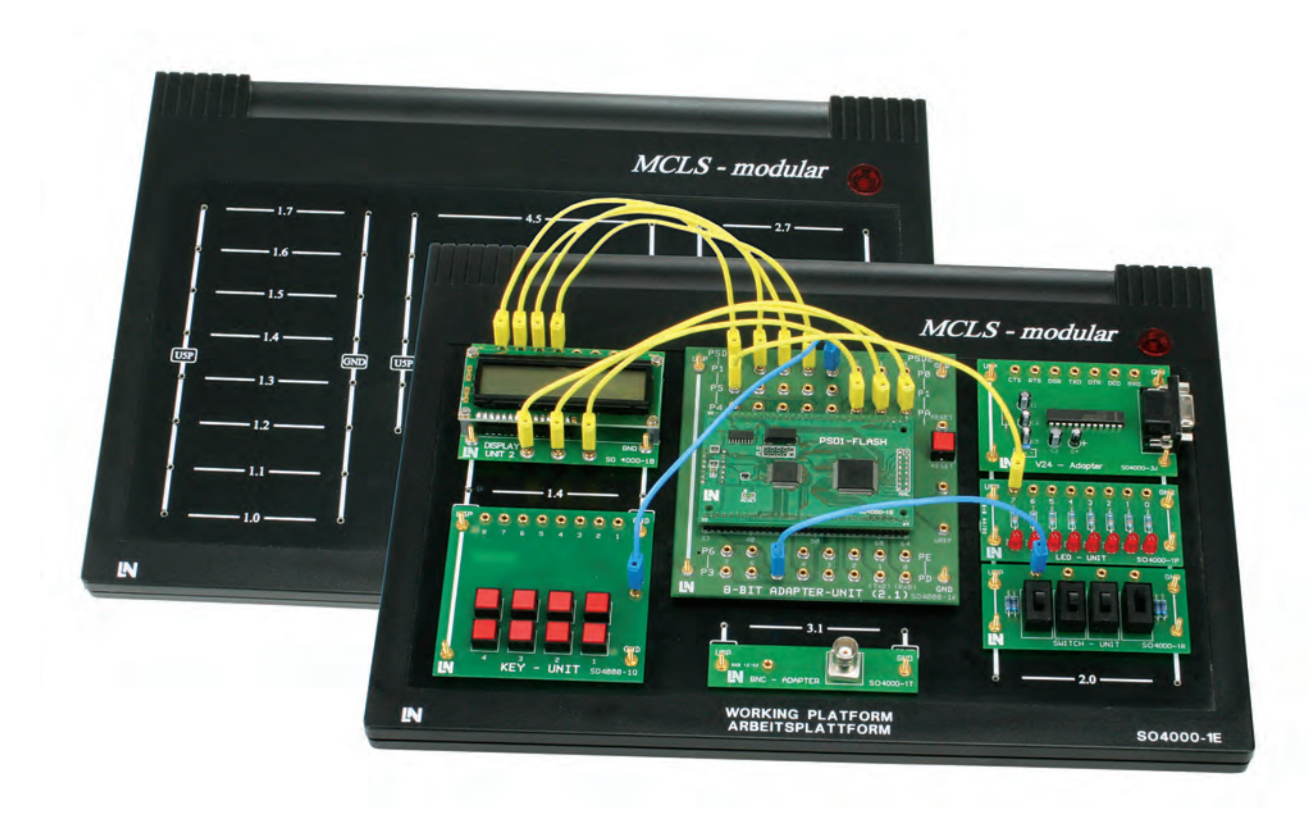
Simple y actual

- Aprendizaje basado en experimentación, pruebas y ensayos
- Alta motivación gracias a un éxito duradero del aprendizaje
- Fácil comprensión y manejo sencillo
- Económico
- Siempre actualizado a la última tecnología

Modularidad consecuente

Siempre actualizado tecnológicamente

El MCLS-modular® al mismo tiempo, un microcontrolador y un sistema de experimentación y enseñanza, que se mantiene siempre al nivel de los ciclos innovadores del desarrollo técnico.



Hardware

La unidad MCLS-modular® es ampliamente flexible y abierta en lo relacionado con los componentes de hardware:

- Empleo con microcontroladores, microprocesadores y procesadores digitales de señales de diferentes fabricantes (Infineon, Motorola, ATMEL, MICROCHIP, Texas Instruments)
- Amplia y expansible provisión de componentes de hardware periférico (módulos de experimentación)
- Módulos de experimentación y ensayo de configuración libre
- Unidades de microcontrolador intercambiables
- Componentes reemplazables o ampliables en todo momento
- Componentes de hardware periférico de incorporación libre

Componentes básicos

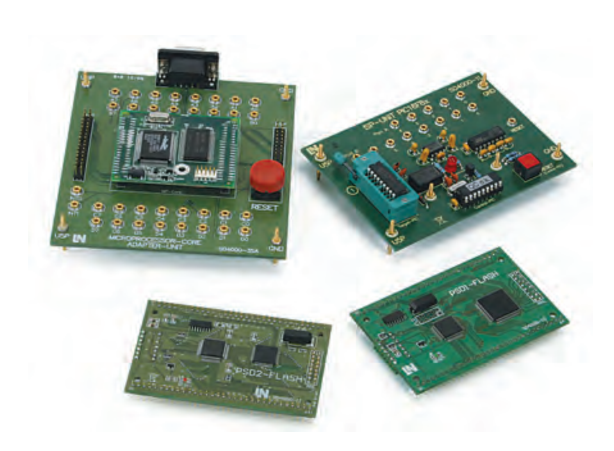
- Plataforma de experimentación
- Fuente de alimentación universal enchufable protegida contra sobrecorriente
- Cable de conexión serie
- Juego de cables de conexión de 2 mm

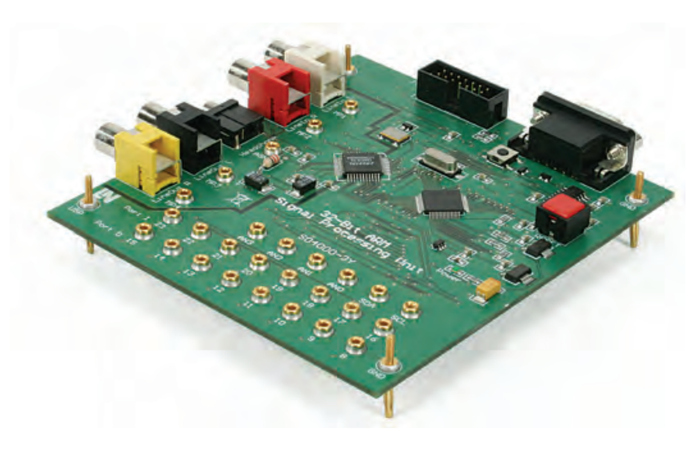
**Apropiado para procesadores de:
Infineon, Motorola, ATMEL, MICROCHIP
y Texas Instruments**

Módulos de microordenadores

Especiales para la instrucción básica:

- Controlador 8051, con Flash de 256 kByte en la tarjeta, para programación en lenguajes Assembler y C (C515C)
- Tarjeta de controlador PIC16F8x para programar, flashear y realizar pruebas con el clásico PIC16F84
- Controlador moderno, de 8 bits, con juego de comandos (68HC11) compatible con Motorola
- Microprocesador moderno de 16 bits, juego de comandos compatible con la unidad Z80 para lenguajes Assembler y C (Flash de 256 kByte, RAM de 128 kByte) y otros





Tarjeta de controlador de 32 bits

- La más moderna tecnología basada en la unidad Advanced-Risc-Machine de 32 bits
- Programación en lenguaje C
- Interfaz JTAG para programación
- Aplicaciones de alta calidad incluyendo el procesamiento digital de señales
- CODECS integrados a la tarjeta

Módulos de experimentación

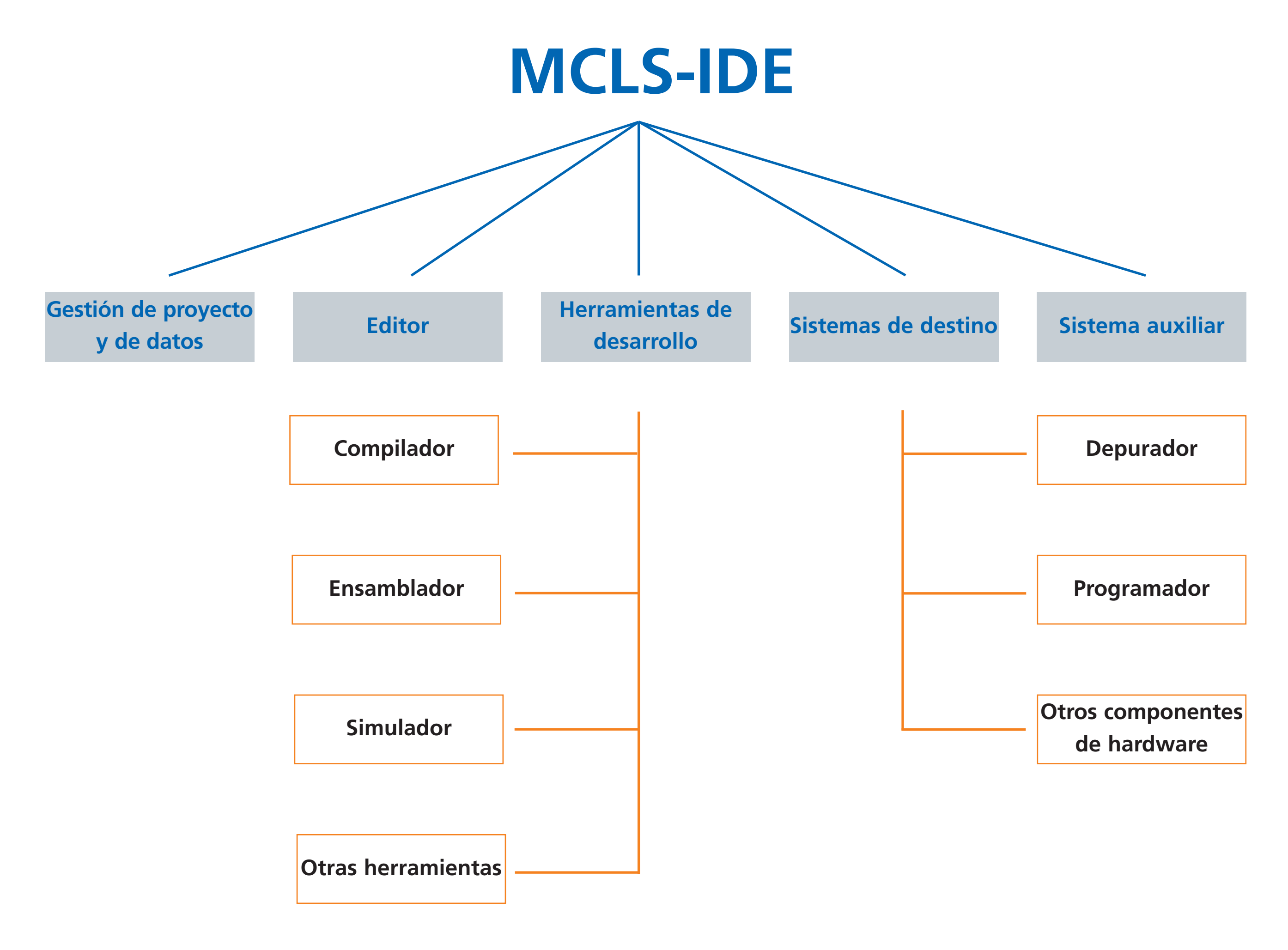
- Módulos básicos, por ejemplo: conmutadores, teclas y LED
- Módulos de visualización, por ejemplo: display de 7 segmentos y LCD
- Convertidores y sensores, por ejemplo: AD, DA y sensor de temperatura
- Módulos I^2C , por ejemplo: display LCD y Smartcard
- Módulos de interfaces serie y paralelo
- Modelos de aplicación, por ejemplo:
  - Control de un semáforo
  - Control de motor paso a paso



Modularidad consecuente

Entorno de desarrollo integrado (IDE)

El IDE para Windows NT, 2000 y Windows XP se encarga de las siguientes tareas esenciales de todo el sistema:
- Función de integración de todas las herramientas de desarrollo del software necesarias
- Gestión del proyecto bajo el punto de vista de diferentes sistemas de destino
- Posibilidad de aprovechar los conceptos modernos de servicio de Windows NT, 2000 ó XP
- Facilitación de interfaces para la integración flexible de las herramientas de desarrollo

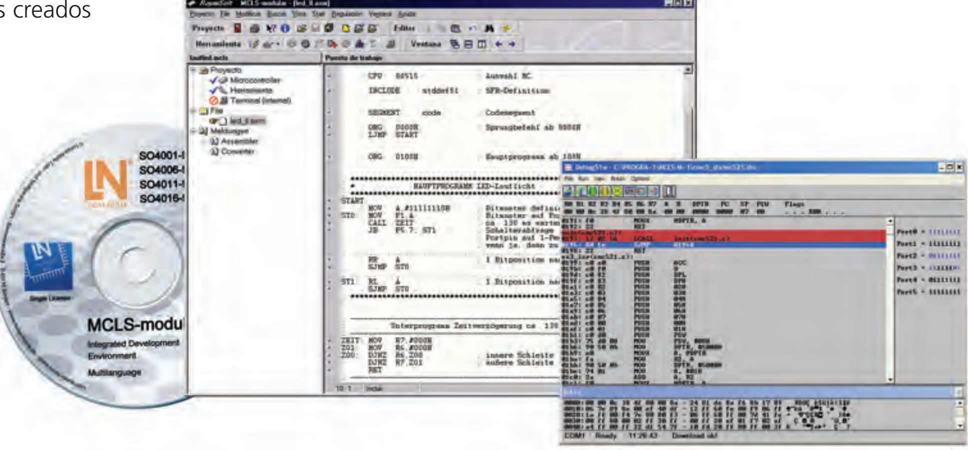


Componentes de software

El MCLS-modular® es ampliamente flexible y abierto en lo que respecta al software para programación específica de controladores:
- Es posible el empleo de software de diferentes fabricantes
- Interfaz de usuario uniforme (IDE) para Windows NT, 2000 y Windows XP
- Asistencia directa a través de Internet
- La más alta confiabilidad y estabilidad en el entrenamiento y la enseñanza
- Montajes de experimentación sistemáticos, claros y ergonómicos
- Utilizable en cualquier puesto de trabajo que tenga un PC
- Posibilidad de utilización como plataforma de desarrollo

Software

- Los lenguajes de programación son Assembler y C
- Componentes: ensamblador, depurador, simuladores y compilador integrados
- Gestión de proyecto
- Soporte de programa multilenguaje
- Utilización de perfiles creados previamente



Teachware

- Amplia selección de cursos
- Extensa documentación teórica
- Ilustraciones a color
- Experimentos dirigidos
- Manuales separados para el instructor y los estudiantes
- Manual del instructor con soluciones integradas
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos

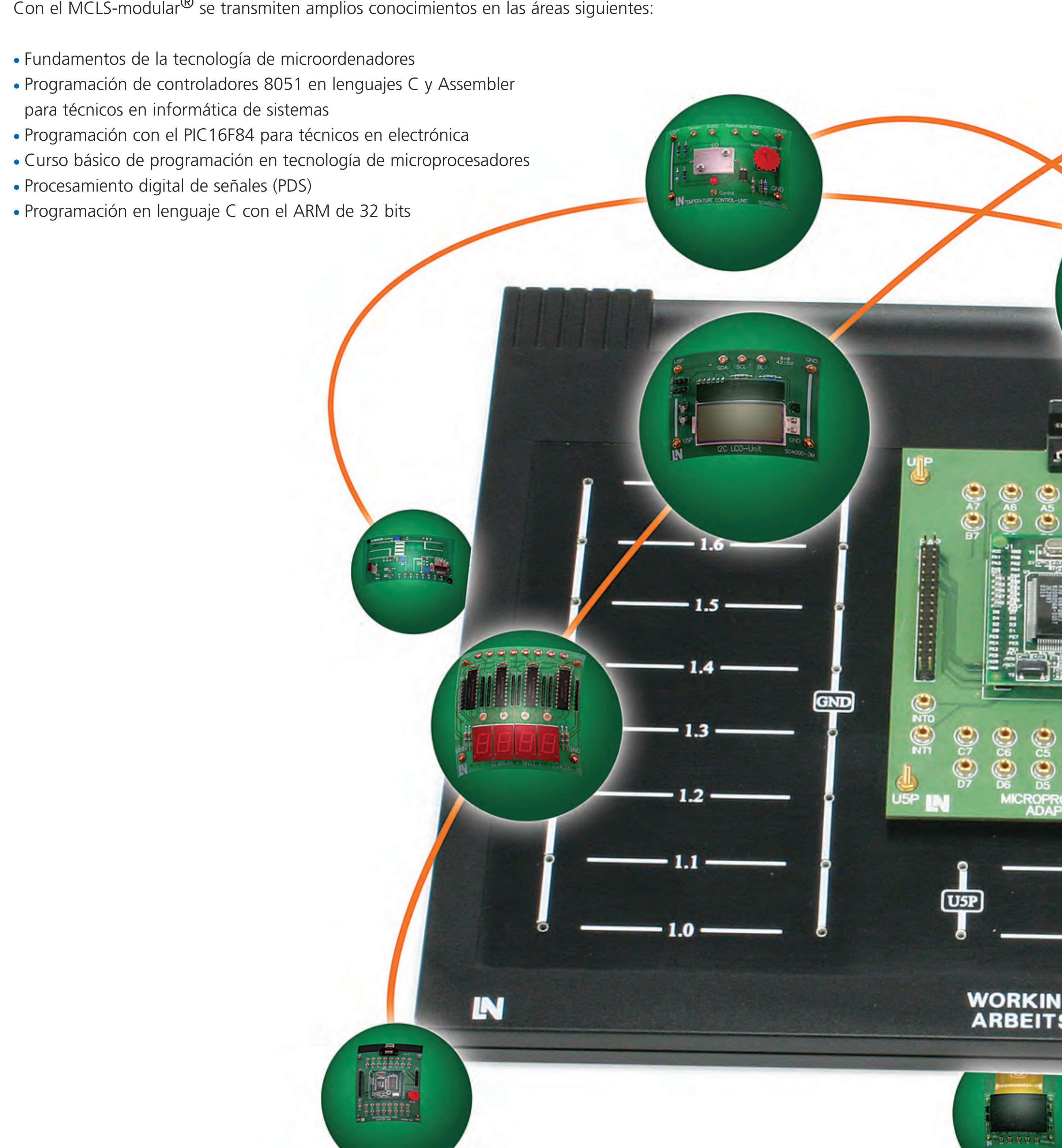


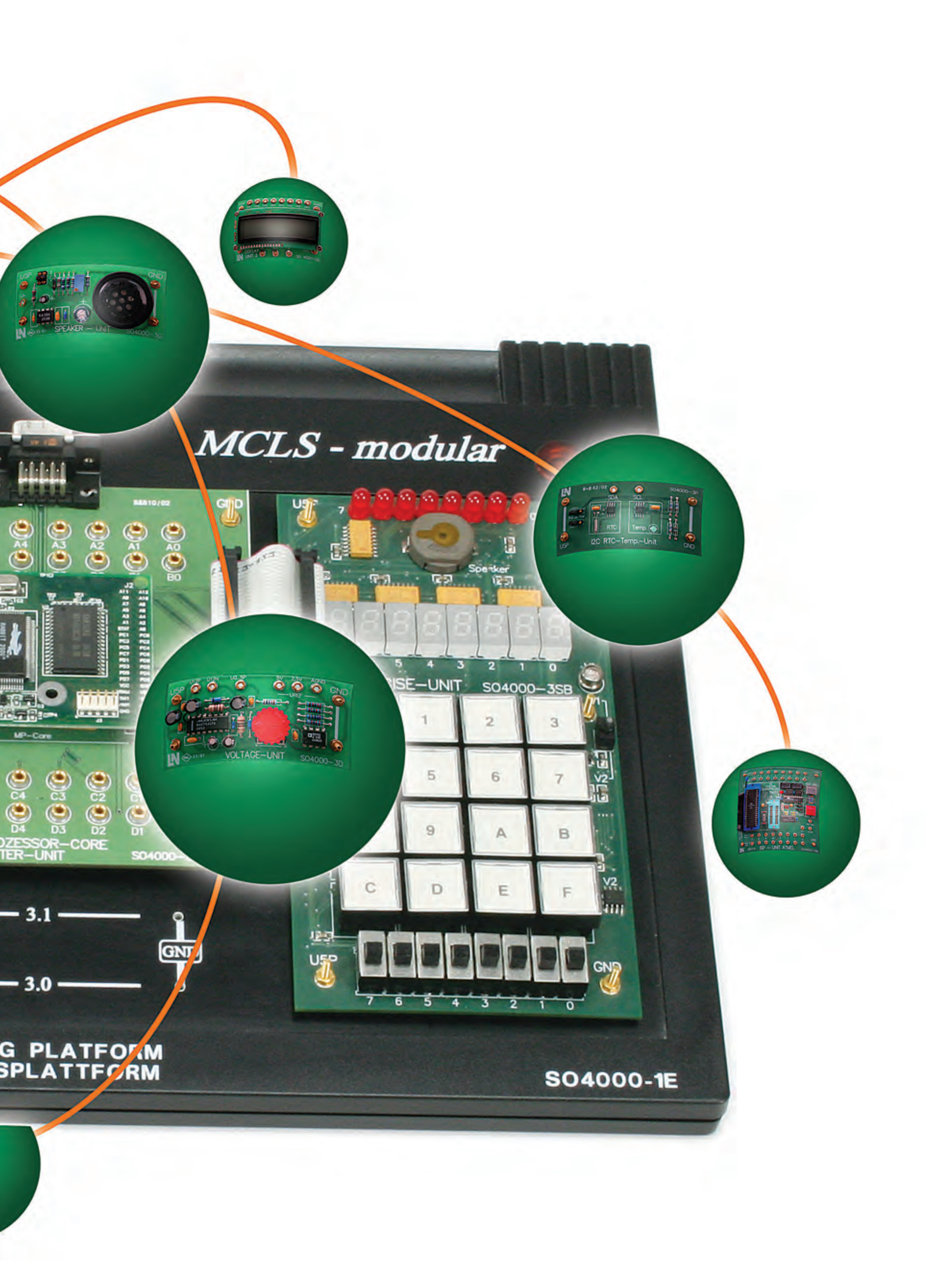
El sistema de entrenamiento MCLS-modular®

Completo, de fácil manejo, cercano a la práctica

Con el MCLS-modular® se transmiten amplios conocimientos en las áreas siguientes:

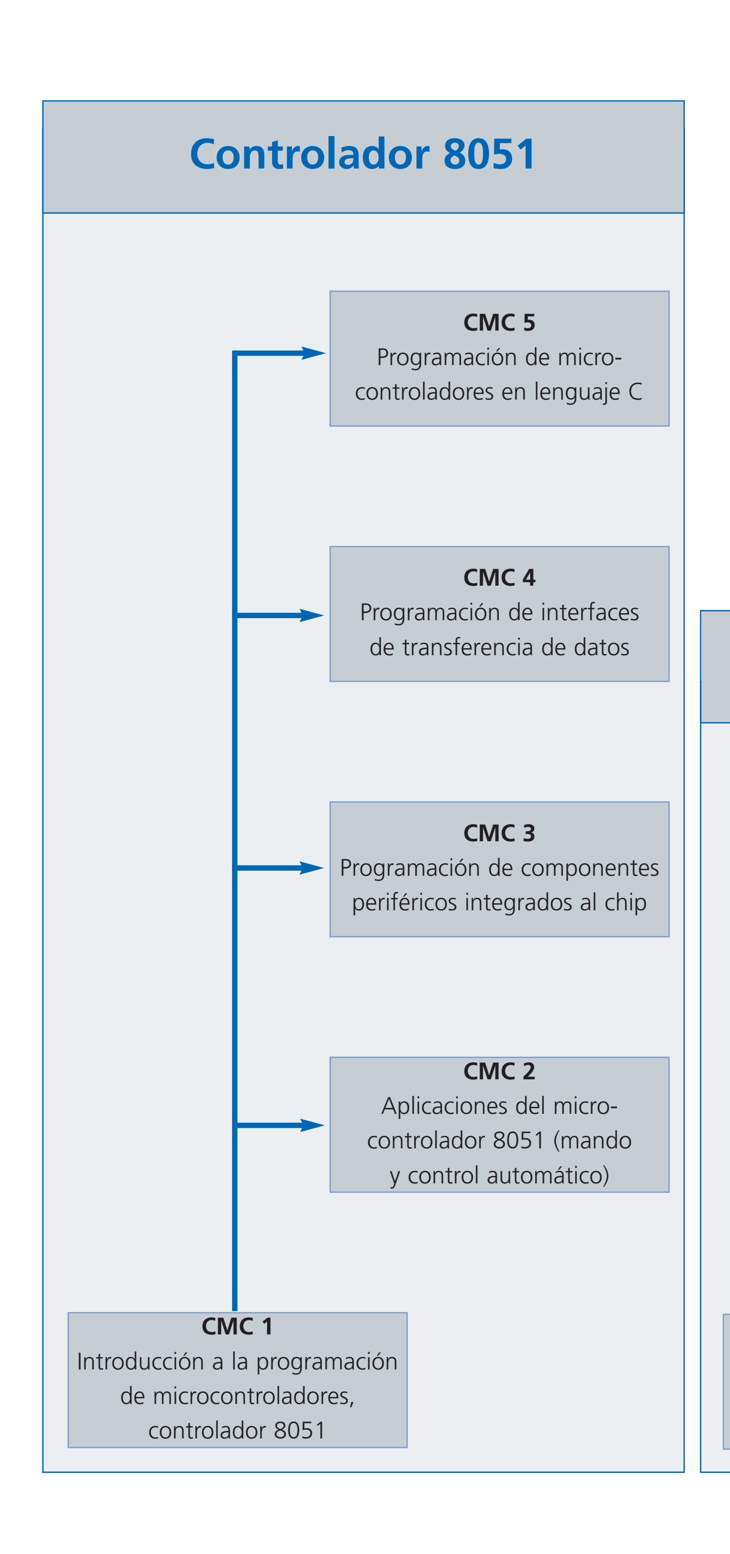
- Fundamentos de la tecnología de microordenadores
- Programación de controladores 8051 en lenguajes C y Assembler para técnicos en informática de sistemas
- Programación con el PIC16F84 para técnicos en electrónica
- Curso básico de programación en tecnología de microprocesadores
- Procesamiento digital de señales (PDS)
- Programación en lenguaje C con el ARM de 32 bits




MCLS - modular
SO4000-1E
G PLATFORM
SPLATTFORM
ZESSOR-CORE
TER-UNIT
VOLTAGE-UNIT
SO4000-3D
SPEAKER - UNIT
I2C RTC-Temp.-Unit
SO4000-3SB
Speaker

El sistema de entrenamiento MCLS-modular®

Todo de un vistazo

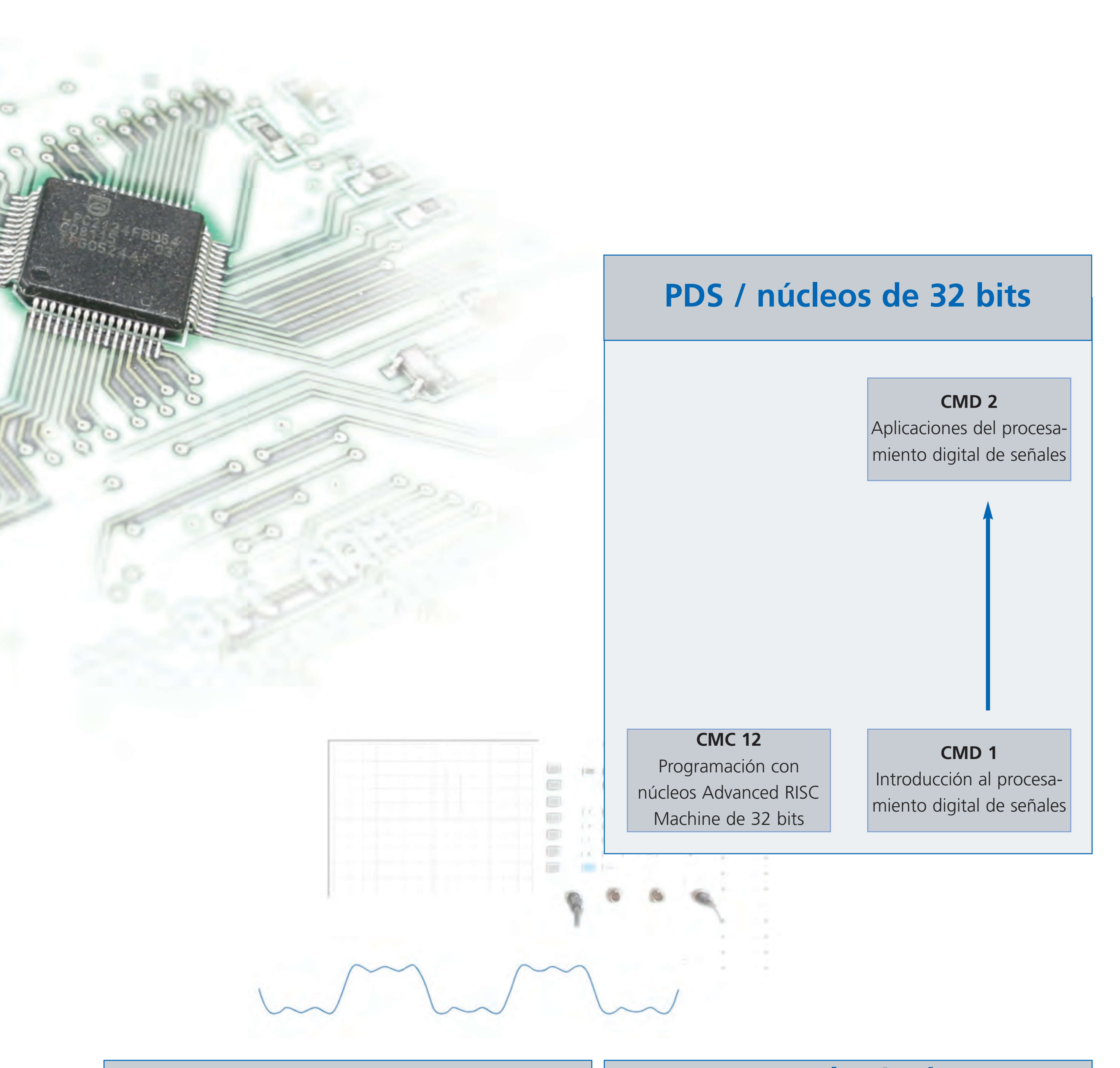


Controlador 68HC11

CMC 3M
Programación de componentes periféricos integrados al chip

CMC 2M
Aplicaciones del micro-controlador 68HC11 (mando y control automático)

CMC 1M
Introducción a la programación de los microcontroladores, controlador 68HC11



PDS / núcleos de 32 bits

CMD 2
Aplicaciones del procesamiento digital de señales

CMC 12
Programación con núcleos Advanced RISC Machine de 32 bits

CMD 1
Introducción al procesamiento digital de señales

Programación para técnicos en sistemas electrónicos

CMC 10
Programación con el microcontrolador PIC16F84

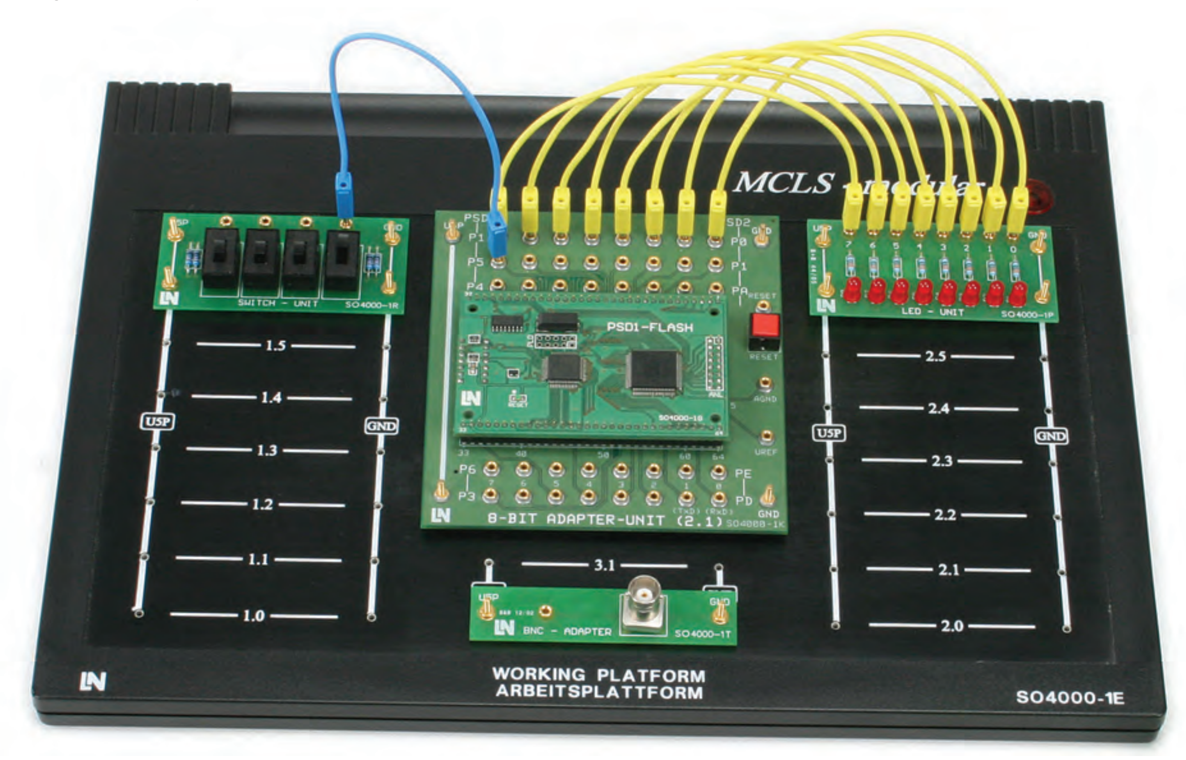
Tecnología de microprocesadores

CMP 1
Curso básico de tecnología de microprocesadores

Introducción
a la programación de microcontroladores

Equipo básico

Los microcontroladores se emplean en todas las áreas de la electrotecnia y la electrónica. Debido a su amplia difusión, su funcionamiento y programación se han convertido en partes obligatorias de los conocimientos propios de los técnicos e ingenieros, independientemente de su orientación.



Ejemplo de experimento, CMC 1

Contenidos de aprendizaje y experimentación

- Estructura y funcionamiento de un microcontrolador (estructura interna)
- Cómo opera un microcontrolador (temporización, ALU, puertos de E/S)
- Introducción a la programación en Assembler
- Introducción a la programación estructurada a partir del ejemplo de una luz móvil
- Periferia del microcontrolador (puertos, reloj, reset)
- Estructura de almacenamiento y lista de comandos del microcontrolador
- Prueba y localización de fallos en los programas por medio del depurador (configuración, procedimiento de operación paso a paso, operación por pasos individuales, puntos de ruptura)
- Análisis de problemas: Planteamiento de la solución, diseño de la estructura, programación y prueba

Claras ventajas para usted

Con el módulo de "Introducción a la programación de microcontroladores" dispondrá de:

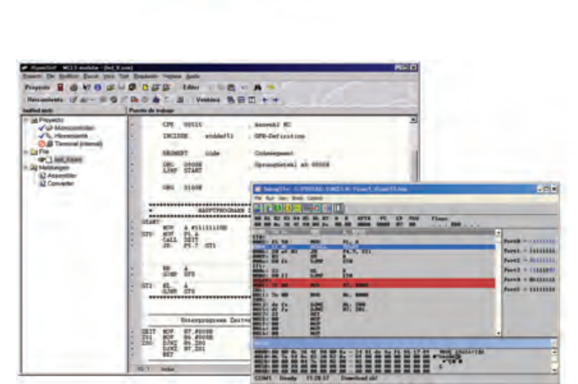
- Un módulo de introducción general al funcionamiento y programación de los microcontroladores
- Un equipo básico que, al complementarse con módulos didácticos, se puede convertir en una plataforma completa de formación didáctica en tecnología de microordenadores
- Posibilidad de elegir entre un controlador 8051 ó un controlador con juego de comandos Motorola

Componentes de hardware del equipo básico



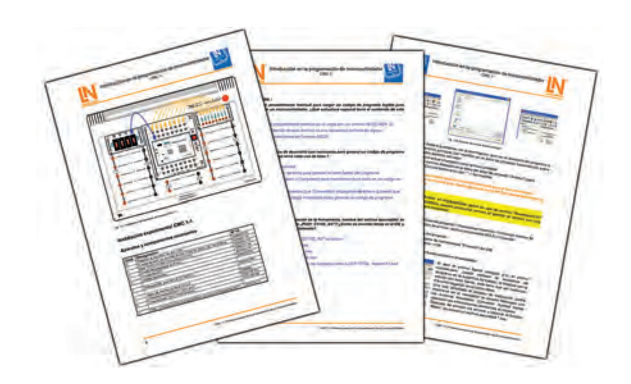
- Plataforma de trabajo con fuente de alimentación
- Módulo de microcontrolador con adaptador
- Módulo de LED
- Módulo conmutador
- Módulo de teclado
- Módulo controlador del bus
- Adaptador BNC para conexión de instrumentos de medición externos

Componentes de software



- Entorno de desarrollo IDE, en cuatro idiomas, adaptado especialmente a las necesidades de la instrucción
- Puesta a disposición del entorno de desarrollo con licencia única y múltiple, con licencia de red para laboratorios con ordenadores interconectados o bajo el empleo de hardware de protección de los discos duros
- Facilitación e instalación automática de todas las herramientas de desarrollo necesarias

Teachware



- Manual destinado a la experimentación ilustrado y a color
- encuadernado
- incluye CD-ROM con listados de ensayos al igual que el manual del estudiante como documento PDF

Indicaciones para el pedido

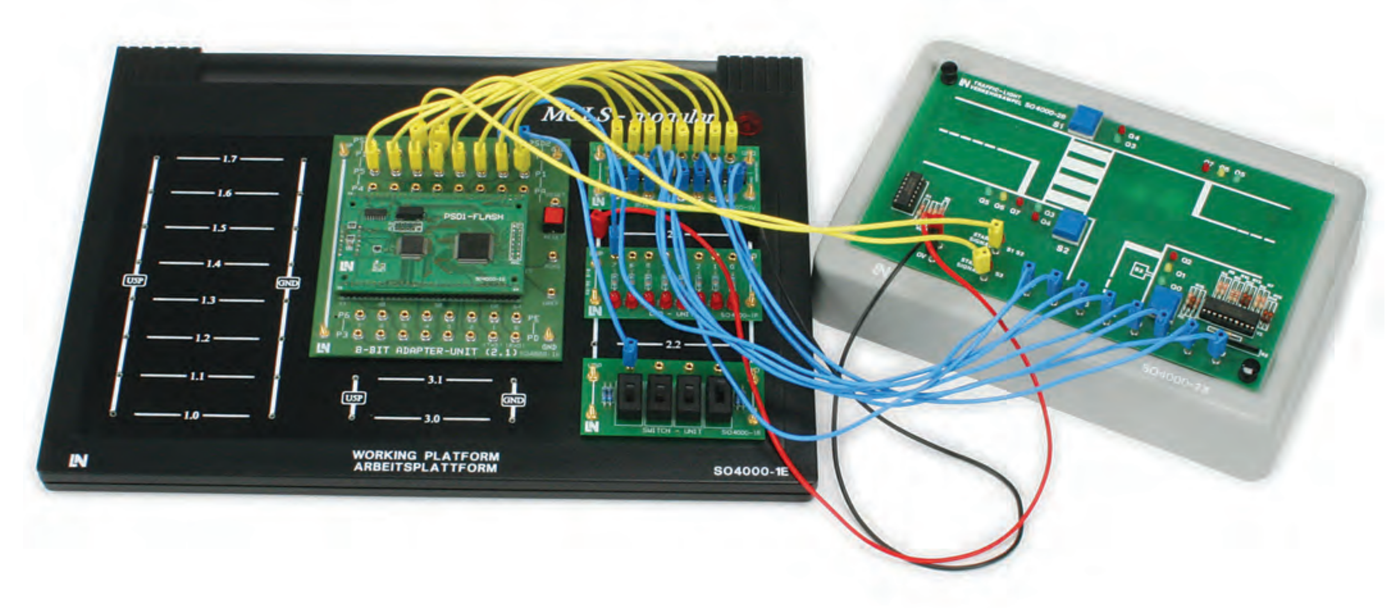
Descripción	Referencia
Introducción a la programación de microcontroladores, controlador 8051	CMC 1
Introducción a la programación de los microcontroladores, controlador 68HC11	CMC 1M

Mandos con microcontroladores

Diseño y realización

Muchos procesos requieren un mando o un control automático. En casi todos los casos, al emplearse en los procesos de producción, entre los equipos electrónicos, los sistemas PLC se regulan y rigen por medio de un microcontrolador.

El enfoque principal de la instrucción, relacionada con este módulo, radica en la programación estructurada de controles complejos. Para la verificación y visualización del proceso se dispone de modelos especiales de aplicación.



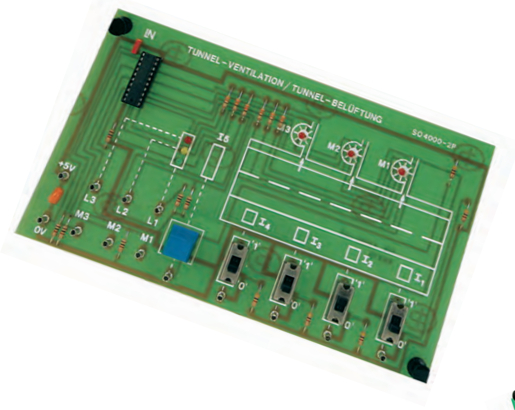
Ejemplo de experimento, CMC 2

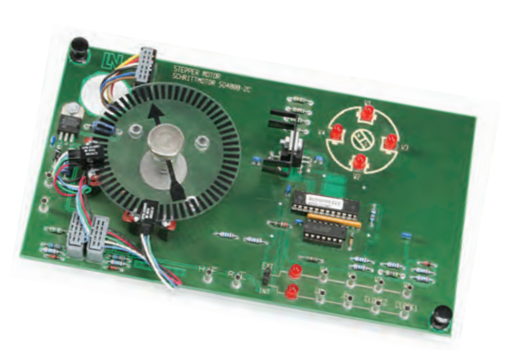
Contenidos de aprendizaje y experimentación

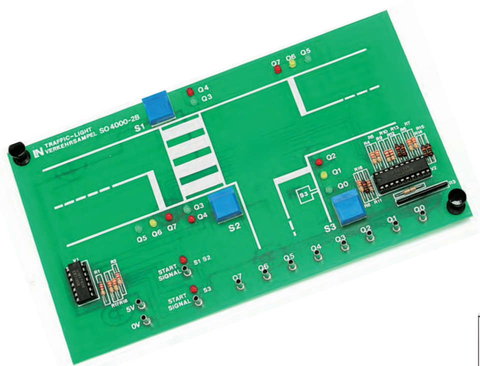
- Introducción a la programación estructurada con operaciones sencillas de los puertos
- Control de un sistema de alarma bajo la aplicación de subprogramas
- Control secuencial de un semáforo con los siguientes temas principales:
  - Tablas de valores
  - Interrupciones
  - Procesos continuos y controlados en función de las exigencias
- Control de un motor paso a paso con los siguientes temas principales:
  - Procesos continuos
  - Tablas de valores
  - Cifras de alto valor
  - Registros de 2 Byte
- Control de la instalación de ventilación de un túnel con los siguientes temas principales:
  - Tablas de valores
  - Técnica de subprogramas
- Control de un agitador con los siguientes temas principales:
  - Control automático de nivel
  - Técnica de subprogramas con transferencia de parámetros
  - Colocación de bits de marca por medio del teclado

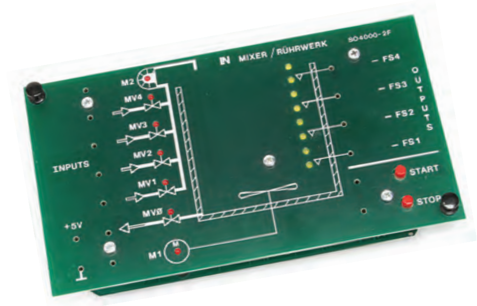
Complementos del equipo básico

- Modelo de un sistema de alarma de edificio
- Modelo de un semáforo
- Motor paso a paso con bloque de control y disco incremental
- Modelo de un túnel para paso de vehículos con 3 turbinas de ventilación y regulación del tráfico
- Modelo de una instalación mezcladora de fluidos (autoclave)
- Manual CMC 2/CMC 2M con CD
- Receptáculo de módulos para modelos de aplicación











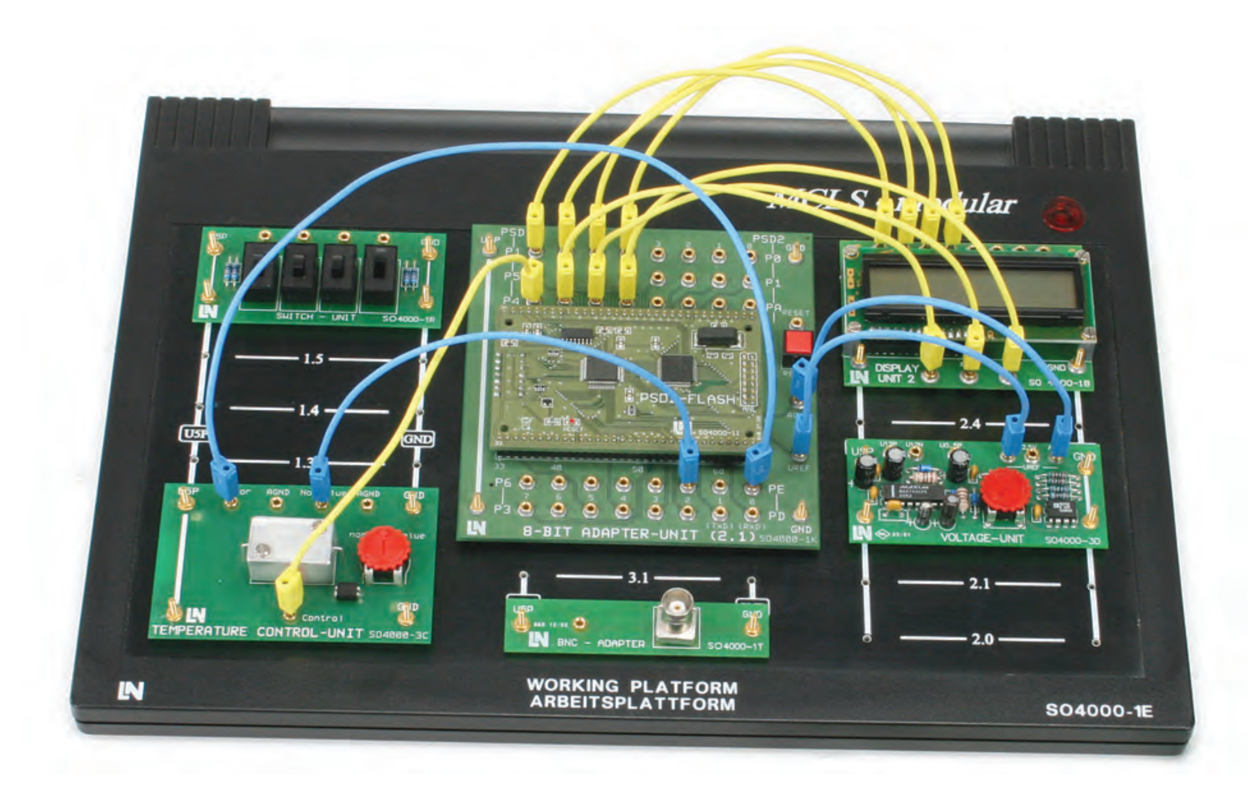
Indicaciones para el pedido

Descripción	Referencia
Aplicaciones con el microcontrolador 8051	CMC 2
Aplicaciones con el microcontrolador 68HC11	CMC 2M

Programación de la periferia del microcontrolador

Integración al chip

La idea de la integración de elementos al chip, junto con el logro de mayores prestaciones de procesamiento, se basa también en la meta de integrar las diferentes funciones con bajos costes de sistema. De esta manera, junto con el núcleo del procesador y los diferentes elementos de memoria, se integran al chip las funciones periféricas típicas de un sistema de microordenadores.



Ejemplo de experimento, CMC 3

Contenidos de aprendizaje y experimentación

- Introducción a la función y aplicación de las interrupciones
  - ¿Qué es una interrupción?
  - Vector de interrupción y tabla de vectores de interrupción
  - Secuencia de aceptación de una interrupción
  - Habilitación de una interrupción
  - Prioridades de interrupción
- Programación del temporizador
  - Conceptos básicos importantes
  - Componentes principales de un temporizador
  - Las funciones "contador" y "reloj temporizador"
  - Autorrecarga
  - Modo de comparación
  - Modo de captura
- El convertidor analógico digital en acción
  - Propiedades del convertidor AD integrado al chip
  - Parámetros
  - Respuesta en función del tiempo

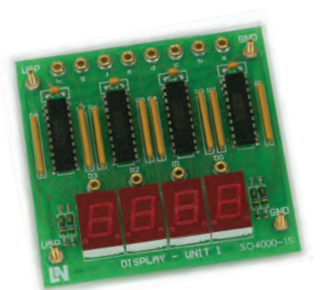
Componentes de periferia integrada al chip

- Puertos de entrada y salida
- Temporizador
- Convertidor analógico digital
- Interfaz de comunicación
- Interrupciones externas
- WatchDogTimer
- Reloj de tiempo real
- Funciones de ahorro de corriente

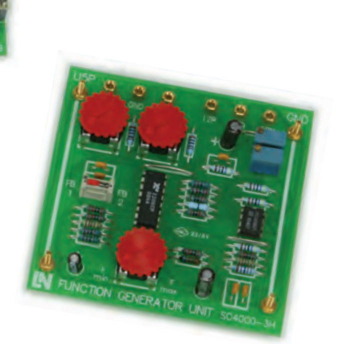
Complementos del equipo básico

- Display de 7 segmentos
- LC-Display
- Módulo de regulación de temperatura con elemento calefactor Sensor de temperatura y ajuste del valor de consigna
- Módulo de tensión de referencia
- Módulo de salida de altavoces
- Generador de funciones
- Manual CMC 3 con CD











Claras ventajas para usted

Dado que casi todos estos componentes integrados al chip pueden aceptar una interrupción, un sistema de interrupción programable complementa las funciones de la periferia integrada.

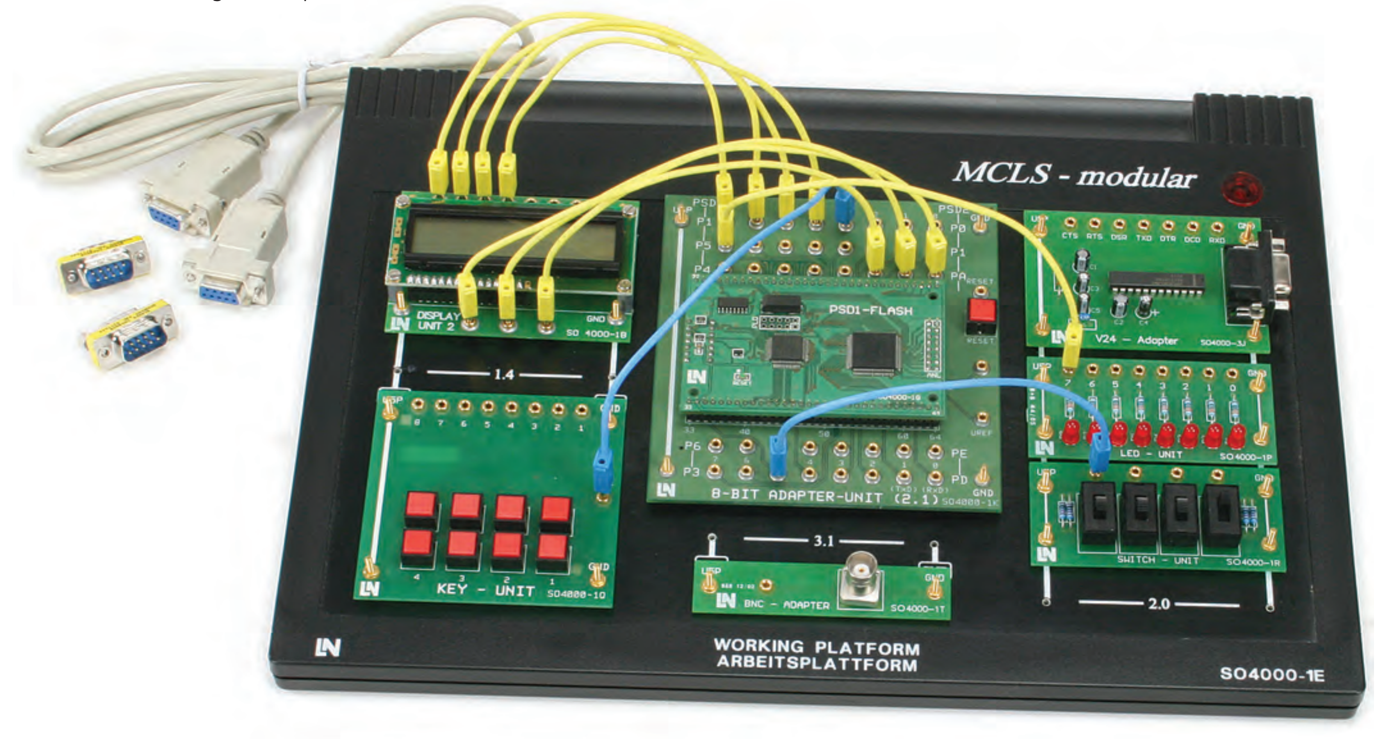
Indicaciones para el pedido

Descripción	Referencia
Programación de componentes periféricos integrados al chip (controlador 8051)	CMC 3
Programación de componentes periféricos integrados al chip (controlador 68HC11)	CMC 3M

Programación de interfaces de transferencia de datos

Interfaces serie y paralelo

La transferencia digitalizada de informaciones desempeña un papel muy importante para la comunicación entre ordenadores, controles, instrumentos de medición, sensores, actuadores y muchos otros dispositivos y componentes de la tecnología que se sirve de equipos electrónicos.
En la comunicación serie existen muy variados diseños técnicos, que guardan relación con procedimientos especiales de sincronización, codificación de señales, protocolos de control y procedimientos de protección. En este módulo se observan más cercanamente algunos aspectos seleccionados de la transferencia asíncrona de datos mediante las interfaces RS232 ó V24.



Ejemplo de experimento, CMC 4

Contenidos de aprendizaje y experimentación

- Comunicación de datos a través de la interfaz serie del microcontrolador
  - Funciones básicas de una interfaz serie asíncrona (parámetros, protocolos)
  - Interfaz serie asíncrona del microcontrolador
  - Ejemplos de programas para la interfaz serie asíncrona (integrada al chip) como el envío de valores de medición al PC

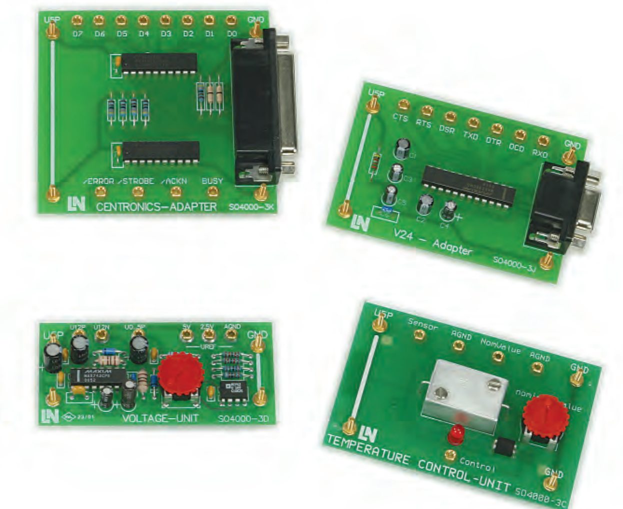
- Comunicación serie a través de una interfaz V24 entre 2 equipos terminales receptores de datos (con y sin interconexión de hardware)
  - Adaptador V24
  - Software UART
  - Ejemplos de programas para el intercambio de mensajes de texto, sin interconexión de hardware, o con control de memoria intermedia de recepción e interconexión

- Salida de datos a una impresora a través de una interfaz CENTRONICS (paralela)
  - Protocolo de la interfaz CENTRONICS
  - Ejemplos de programas para la salida de un texto y para el envío cíclico de valores de temperatura a una impresora

La transferencia de datos paralelos se la encuentra en las interfaces periféricas como el bus IEC o en la interfaz CENTRONICS y en las interfaces de comunicación internas como en los buses de procesamiento o puertos TTL. Como ejemplo de interfaz de comunicación en paralelo, en este módulo se analiza detalladamente el modelo CENTRONICS.

Complementos del equipo básico

- LC-Display
- Módulo de regulación de temperatura con calefactor, sensor de temperatura y ajuste del valor de consigna
- Módulo de tensión de referencia
- Módulo de interfaz V24
- Módulo de interfaz Centronics
- Manual CMC 4 con CD





Claras ventajas para usted

Por medio de un juego de cables de módem cero se pueden conectar dos sistemas de microcontroladores entre sí e intercambiar datos de medición.

Indicaciones para el pedido

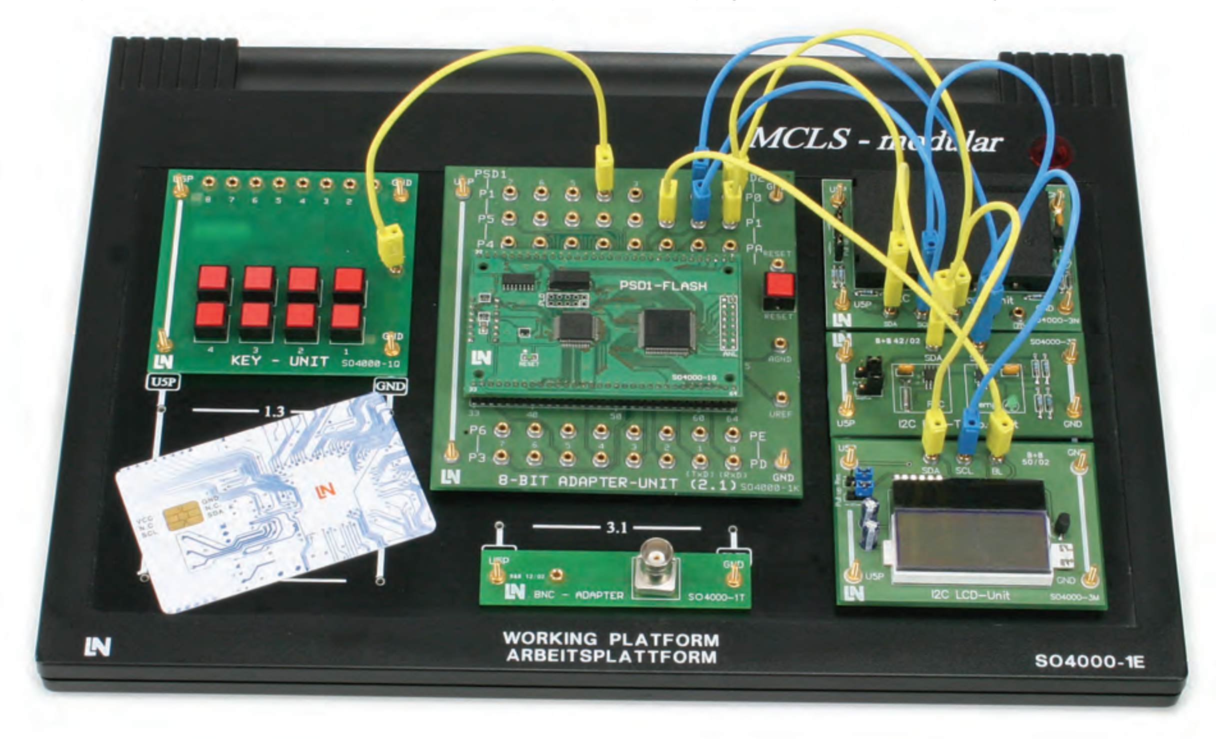
Descripción	Referencia
Programación de interfaces de transferencia de datos	CMC 4

Programación en lenguaje C

Programación en lenguaje de alto nivel

Los lenguajes de programación de alto nivel brindan una serie de ventajas para el desarrollo de programas de microcontroladores. Las razones esenciales para su empleo radican en los más elevados niveles de abstracción, la capacidad relativamente sencilla de transferir el código a diferentes sistemas de destino, al igual que la gestión de software, en la que varias personas encargadas del desarrollo procesan tareas parciales de un proyecto mayor.

Entre los lenguajes de programación de alto nivel, en conjunción con los microcontroladores, el más empleado es el lenguaje C, debido a que, por una parte, se ha difundido ampliamente en otros sistemas y, por otro lado, su estructura es más próxima al hardware. Ascendiendo en la escala, C es compatible con C++, puesto que muchos compiladores generan códigos máquina a partir de ambas variantes. De esta manera se posibilita una programación orientada a objetos.



Ejemplo de experimento, CMC 5

Contenidos de aprendizaje y experimentación

- Introducción al lenguaje C de programación
- Particularidades de la programación en C de sistemas embebidos
- Utilización y manejo del compilador C
- Empleo de bibliotecas de funciones
- Estructura básica de un programa en C
  - Utilización de puertos y pines
  - Operaciones de entrada y salida
  - Ramificaciones
  - Subprogramas
- Interrupciones, interrupciones externas, temporizador
  - Conteo de acontecimientos
  - Visualización
  - Salida de frecuencias
  - Medición de frecuencias
- Bus I^2C
  - Funcionamiento y control del bus I^2C
  - Utilización de bibliotecas de funciones
  - Control de un display LCD
  - Utilización del convertidor analógico digital
- Integración de periferia compleja
  - Medición de temperatura con el sensor I^2C
  - Integración de un reloj de tiempo real (RTC)
  - Almacenamiento de datos en tarjetas de chip

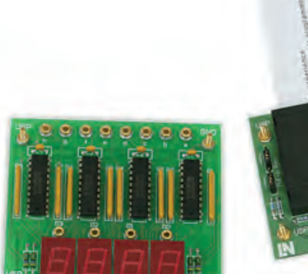
El módulo de ensayos permite un entrenamiento orientado a la práctica en el lenguaje C de programación, en especial para sistemas embebidos con microcontroladores. Se utiliza un controlador 8051 como sistema de destino de las soluciones de programa que se deben encontrar en los ejercicios.

Los estudiantes aprenden los fundamentos del lenguaje C de programación por medio de experimentos prácticos, implementando una programación moderna y de relevancia práctica de la periferia.

Complementos del equipo básico

- Módulo display de 7 segmentos
- Módulo de tensión de referencia
- Módulo de salida de altavoces
- Módulo convertidor digital/analógico
- Módulo de visualización LCD del I^2C
- Módulo Smartcard del I^2C
- Tarjetas de memoria I^2C
- Módulo I^2C con reloj de tiempo real y sensor de temperatura
- Manual CMC5 con CD









Claras ventajas para usted

Para este conjunto de experimentos, todas las herramientas utilizadas para el desarrollo de software, por ejemplo, el compilador, se reúnen sencillamente a través de módulos de software en el entorno de desarrollo integrado. ¡No es necesaria la adquisición de software adicional!

Indicaciones para el pedido

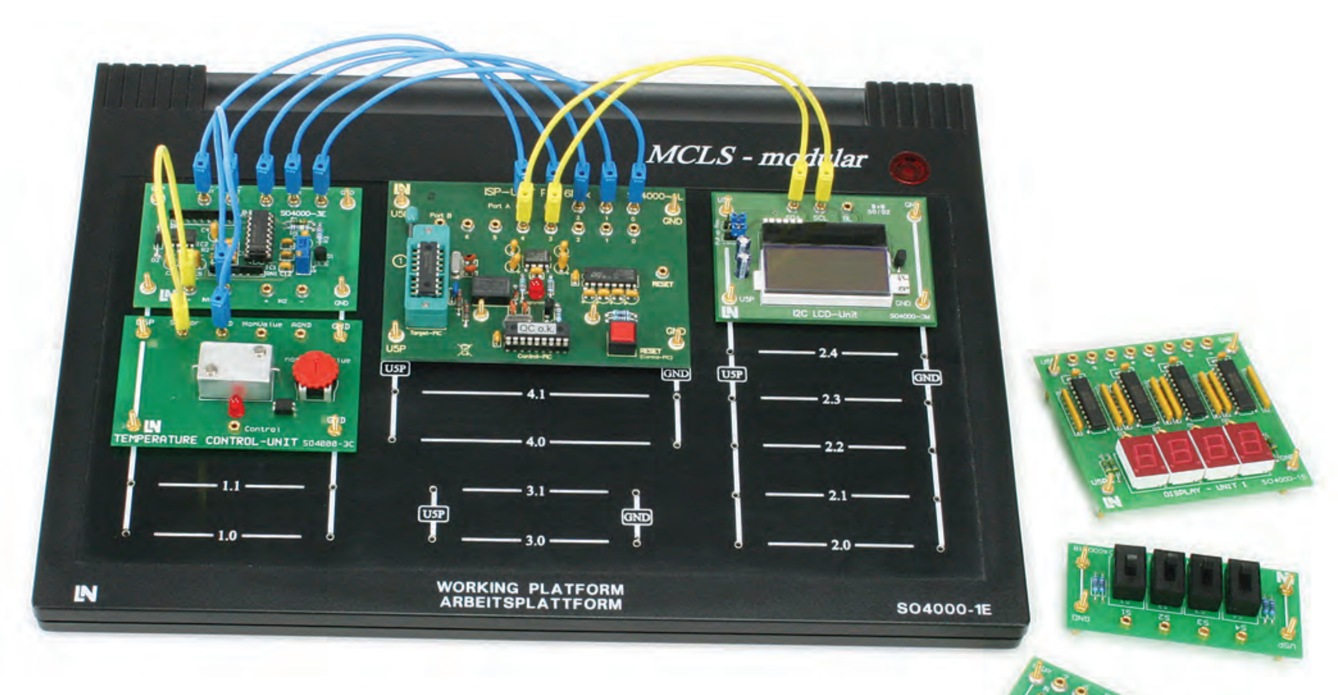
Descripción	Referencia
Programación en lenguaje C de microcontroladores	CMC 5

Programación para técnicos en electrónica

Programación con el PIC

Los técnicos en electrónica encuentran permanentemente controladores o procesadores en su práctica profesional. Gracias a su flexibilidad y eficiencia, hasta hoy, estos módulos sustituyen cada vez más a los circuitos discretos comunes.

El contenido del conjunto de ensayos está diseñado para los aprendices de profesiones electrotécnicas, en lo relacionado con equipos y sistemas, al igual que para técnicos en sistemas electrónicos. Los estudiantes aprenden a configurar los módulos de hardware y software a partir de las aplicaciones de los microcontroladores con la unidad PIC16F84A.



Ejemplo de experimento, CMC 10

Contenidos de aprendizaje y experimentación

- Introducción a los microordenadores
- Introducción al entorno de desarrollo
- Trabajo con un simulador
- Estructura y funcionamiento de un microcontrolador (estructura interna)
- Estructura de almacenamiento y lista de comandos del microcontrolador
- Programación de un microcontrolador
- Puertos paralelos de entrada y salida
- Medición de valores analógicos y conversión en valores digitales
- Salida de valores (línea de LED/display LCD)
- El bus I^2C
- Salida de valores a un display I^2C
- Práctica profesional integrada
- Análisis y diseño de estructuras
- Implementación dirigida
- Montaje, puesta en marcha y prueba
- Prueba de conocimientos integrada

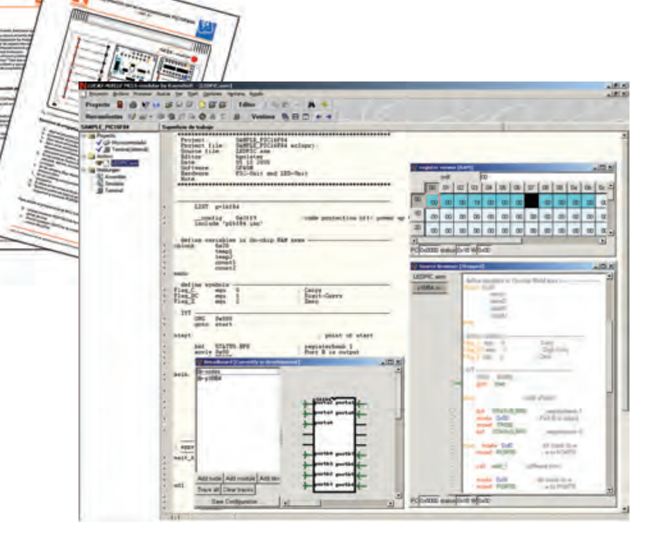
Equipo completo

"Programación con el PIC"

- Plataforma de trabajo con fuente de alimentación
- Módulo de microcontrolador con función de programador
- Módulo de LED
- Módulo conmutador
- Módulo controlador del bus
- Módulo convertidor AD de 14 bits e interfaz SPI
- Módulo de regulación de temperatura con calefactor Sensor de temperatura y ajuste del valor de consigna
- Módulo de visualización LCD del I^2C
- Juego de componentes y tarjeta de circuito impreso
- Manual CMC 10 con CD
- IDE en CD

Componentes de software

- Entorno de desarrollo IDE, en cuatro idiomas, adaptado especialmente a las necesidades de la instrucción
- Puesta a disposición del entorno de desarrollo como licencia única y múltiple, como licencia de red para laboratorios con ordenadores interconectados o bajo el empleo de hardware de protección de los discos duros
- Facilitación e instalación automática de todas las herramientas de desarrollo necesarias: editor, ensamblador, simulador y programador

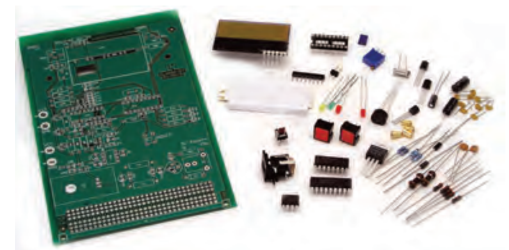


Teachware

- Manual destinado a la experimentación, ilustrado y a color
- encuadernado
- incluye CD-ROM con listados de ensayos al igual que el manual del estudiante como documento PDF

Realización de proyecto

El ensayo práctico profesional comprende el montaje y la puesta en operación de un termómetro electrónico. Reúne todos los componentes de hardware necesarios y se complementan con un manual de instrucciones.



Estructura:

- Microcontrolador PIC16F84
- Visualización por medio de 3 LED y un display LCD del I^2C
- 2 teclas como posibilidad de entrada de datos
- Medición de la temperatura ambiente con sensor analógico de temperatura
- Convertidor AD de 14 bits e interfaz SPI
- Alimentación de tensión a través de fuente de alimentación enchufable o de laboratorio
- Las regletas VG opcionales posibilitan la integración de tarjetas en ranuras para formatos de 19''

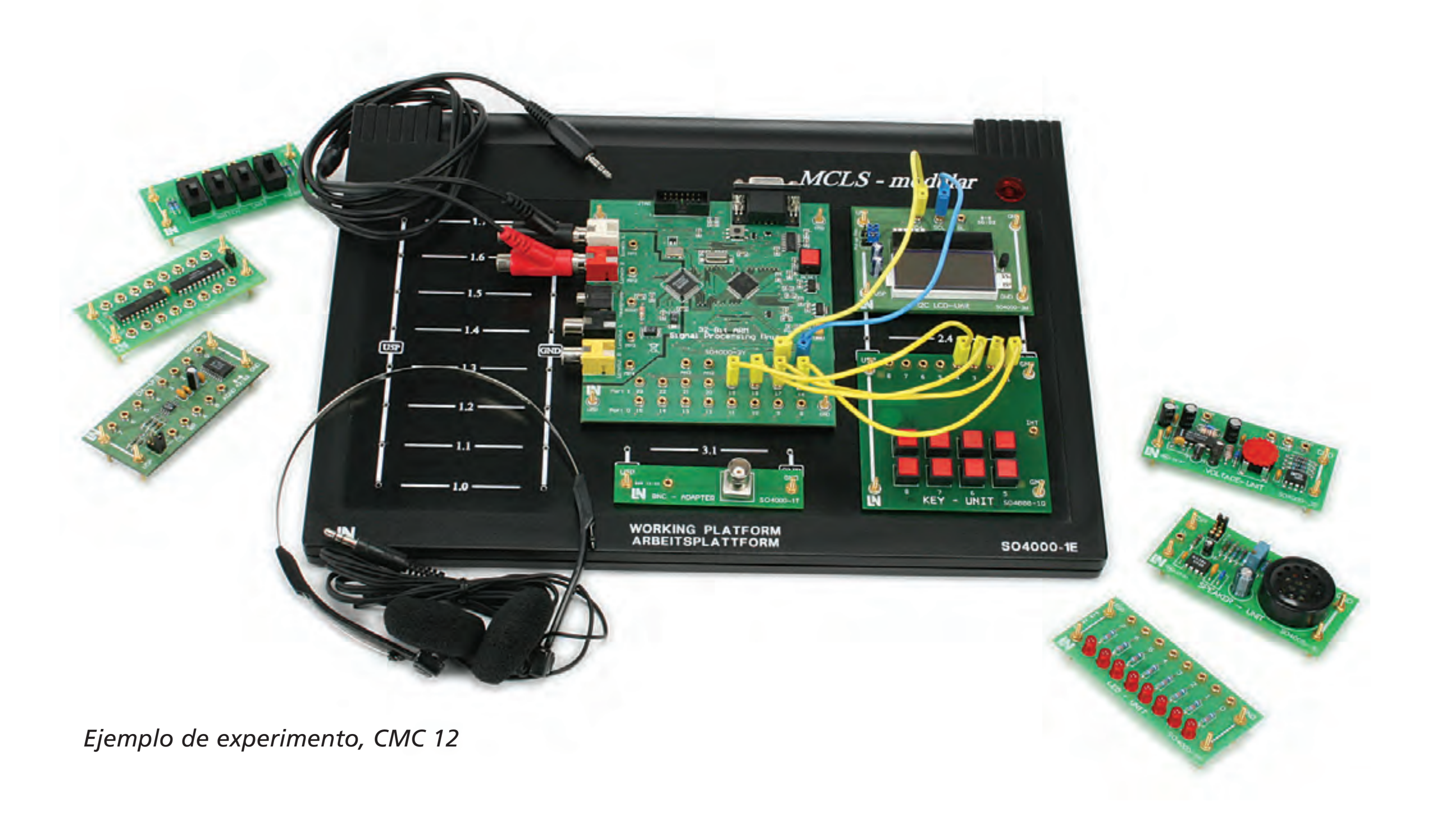
Indicaciones para el pedido

Descripción	Referencia
Programación con el microcontrolador PIC16F84	CMC 10

Programación con el núcleo Advanced RISC Machine de 32 bits

Arquitectura ARM

El sistema de enseñanza de tecnología de microordenadores permite una instrucción fundamentada en el área de los microcontroladores de 32 bits con núcleo ARM.
El sistema es óptimamente adecuado para la educación superior en las especializaciones de electrotécnia, técnica de comunicación, técnica de microsistemas y mecatrónica.

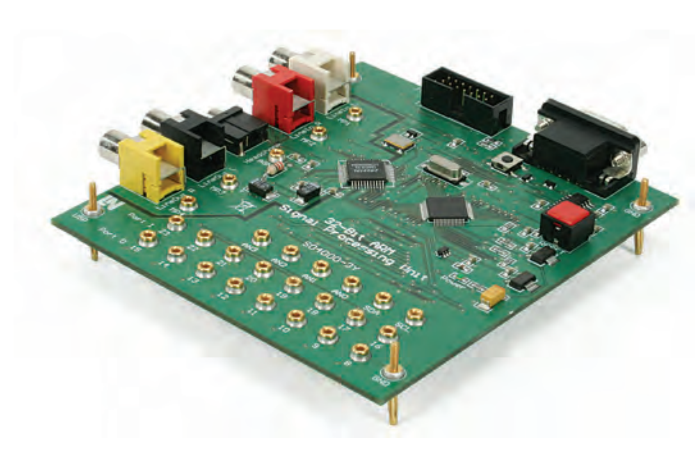


Ejemplo de experimento, CMC 12

Contenidos de aprendizaje y experimentación

- Introducción a la programación en lenguaje C para sistemas embebidos
- Arquitectura ARM
- Operaciones sencillas de entrada y salida
- Técnica de subprogramas
- Programación del temporizador
- Control de interrupciones
- Utilización de la periferia integrada al chip
- Integración del CODEC
- Realización de algoritmos de cálculo complejo

Unidad de procesamiento de señales ARM de 32 bits

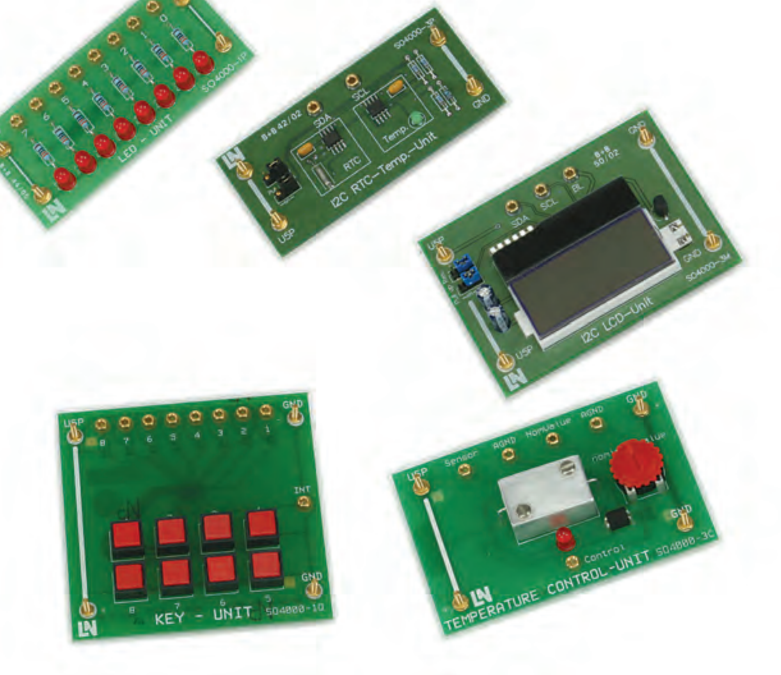


- Microcontrolador de 32 bits ARM7TDMI-STM LPC2124
- Memoria (en el chip): SRAM de 16 kB / Flash de 256kB
- 18 pines digitales de entrada y salida
- ADC de 10 bits y 4 canales
- 2x UART
- I^2C de hasta 400 kbit/s
- 2x SPI
- Frecuencia: externa de 12MHz, con PLL interno de hasta 60MHz
- CODEC de audio de 16 bits, CS4218KQ
- Tasa de muestreo de 8 kHz a 48 kHz
- Salida estéreo para auriculares
- Interfaz serie de programación ISP
- Interfaz JTAG para depuración

Equipo completo CMC 12

- Plataforma con fuente de alimentación
- Módulo para procesamiento de señales ARM de 32 bits
- Módulo LED
- Módulo de teclado (8 teclas)
- LCD de I^2C
- Módulo de temperatura RTC de I^2C
- Módulo Smart-Card del I^2C
- Módulo para control de temperatura





Indicaciones para el pedido

Descripción	Referencia
Programación con el núcleo Advanced RISC Machine de 32 bits	CMC 12

Microcontrolador de 32 bits

Aprendizaje con los cursos multimedia UniTrain-I "Procesamiento digital de señales 1 y 2"

Con el procesamiento digital de señales, en muchos procesos técnicos, se arriba a enfoques innovadores para determinadas soluciones. Para esto, aparte de los procesadores digitales de señales (PDS), se dispone también de microcontroladores sumamente eficientes, lo cual incluye su soporte. Estos constituyen una alternativa ventajosa frente a los PDS convencionales, dados sus numerosos campos de aplicación.

En combinación con el sistema de entrenamiento y experimentación multimedia UniTrain-I, podrá realizar experimentos dirigidos por medio de un software de aprendizaje claramente estructurado, con ayuda de textos, gráficos, animaciones y pruebas de conocimientos. Además, la interfaz UniTrain-I sirve como instrumento de medición y comprobación.



Ejemplo de experimento, CMD 1/CMD 2

Contenidos de aprendizaje y experimentación

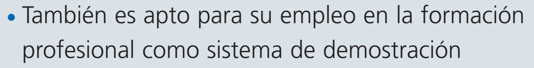
- Introducción al procesamiento digital de señales
  - Importancia del procesamiento digital de señales
  - Componentes del sistema de procesamiento digital de señales
  - Funciones sencillas de transferencia
  - Filtros digitales
  - Generadores de señales digitales
- Procesamiento aplicado de señales digitales
  - Diseño de filtros digitales
  - Diseño de generadores de señales digitales
  - Transformada discreta de Fourier
  - Aplicaciones seleccionadas de procesamiento digital de señales

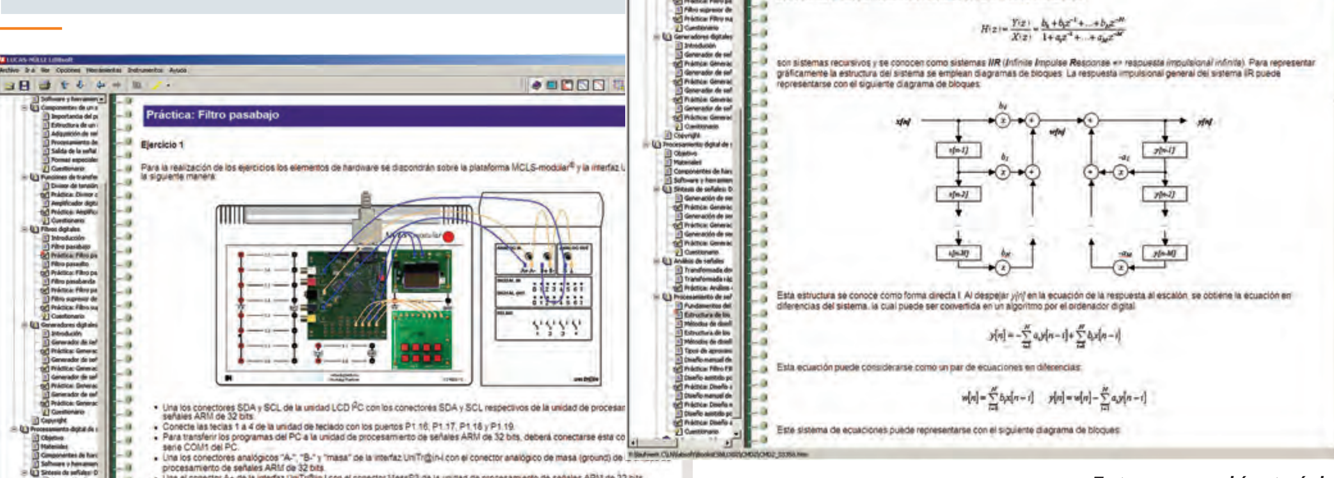
Equipo complementario de CMC 12

- Interfaz UniTrain-I
- Cursos de procesamiento digital de señales

Claras ventajas para usted

- Integración de contenidos de aprendizaje cognitivos y que comprometen el sentido del tacto
- Estrecha relación entre teoría y práctica
- Éxito alcanzado en breve tiempo gracias a la guía estructurada del curso
- Clasificación en
    - Objetivos y contenidos de aprendizaje
    - Descripción del hardware
    - Descripción del software
    - Conocimientos básicos
    - Experimentos
    - Prueba de conocimientos
- También es apto para su empleo en la formación profesional como sistema de demostración





Extensa sección teórica

Montaje experimental

Indicaciones para el pedido

Descripción	Referencia
Introducción al procesamiento digital de señales	CMD 1
Aplicaciones del procesamiento digital de señales	CMD 2

Tecnología de microprocesadores

Experimentos orientados a la aplicación

Además de los microcontroladores, los microprocesadores también se emplean en aplicaciones industriales.
Los otrora clásicos procesadores 8085, 8086, Z80, 68000 siguen viviendo dentro de estos modelos modernos y aptos para aplicaciones industriales. Entretanto, los procesadores modernos del área de los PC se han especializado tan elevadamente que casi ya no encuentran aplicación alguna en equipos propios de la industria.



Ejemplo de experimento, CMP 1

Contenidos de aprendizaje y experimentación

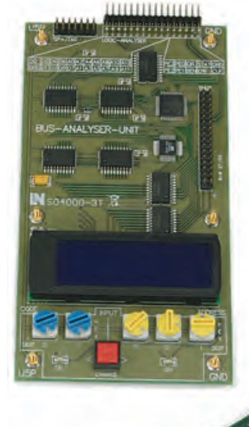
- Juego de registros
- Juego de comandos
- Banderas
- Tipos de direccionamiento
- Función de pila (stack)
- Técnica de subprogramas
- Sistema de interrupciones
- Funciones de bus

Claras ventajas para usted

- Conocimiento de los componentes funcionales elementales por medio de ejercicios sencillos de programación
- Mayor relación con la práctica gracias a experimentos orientados a la aplicación como, por ejemplo, detección, evaluación y visualización de valores medidos
- Trabajos en Assembler: se establece una relación inmediata entre la funcionalidad del microprocesador y la acción del programa

Equipo completo

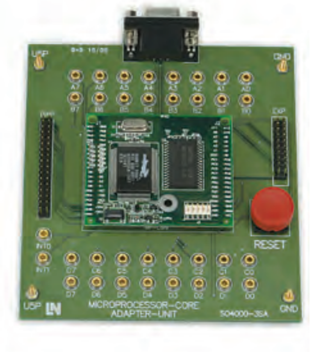
- Plataforma de trabajo con fuente de alimentación
- Módulo microprocesador de 16 bits
- Módulo de experimentación
- Unidad analizadora de bus
- Manual CMP 1 con CD
- IDE en CD





Procesador

- Derivado del Z-80
- 4 prioridades diferentes de interrupción
- RAM o FLASH adicional conectable directamente al procesador
- Posibilidad de arranque en frío
- 40 canales paralelos de E/S (divididos con puertos serie); los canales propios se pueden controlar por medio de temporizador
- 4 puertos serie con elevada velocidad de baudios (1/32 del pulso del procesador)
- Reloj integrado, función búfer por pila
- Diferentes temporizadores y contadores (6 en total) para la generación de interrupciones, tasas de baudios y pulsos

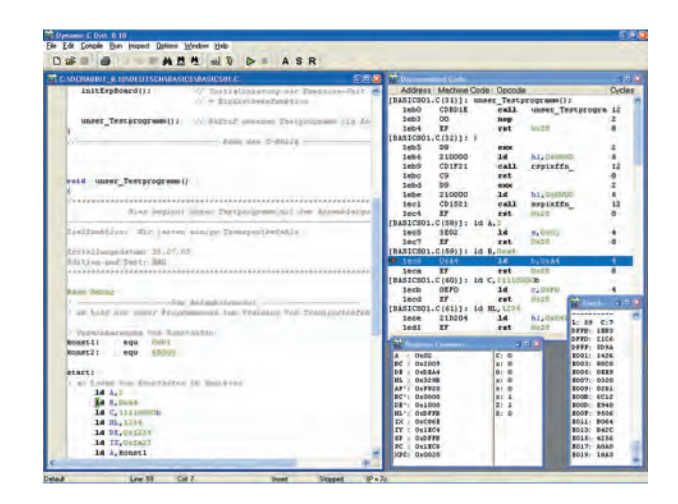


Entorno de software

Junto al hardware de experimentación, para la ejecución de los ensayos, también es necesario el empleo de herramientas de desarrollo de software. Se recurre a un entorno profesional de desarrollo en lenguaje C.

En esta herramienta se encuentran integrados todos los componentes necesarios para desarrollar un programa.

- Editor
- Compilador
- Ensamblador
- Depurador
- Función de ayuda



Indicaciones para el pedido

Descripción	Referencia
Curso básico de tecnología de microprocesadores	CMP 1

Lucas-Nülle
Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstrasse 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf · Alemania
Teléfono: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-39
www.lucas-nuelle.com

www.mcls-modular.com



Ref.-Nr.:P1140 — Mikrocomputertechnik - 10/07-1E (Printed in Germany)